

Выделение аминокислот методом ионообменной хроматографии: состав и термодинамические параметры комплексов

Астапов А.В.¹, Перегудов Ю.С.², Васильев Д.В.¹, Вислогузов Е.Е.¹

¹ ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

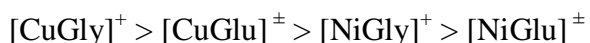
² Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж

E-mail: solar_al@mail.ru

Аминокислотные иониты, как и α -аминокислоты образуют прочные хелатные комплексы с ионами переходных металлов. Это их свойство используется в лигандообменной хроматографии для разделения смесей аминокислот. Эффективность разделения смеси аминокислот на ионите, насыщенном ионами металла, будет зависеть от электронного строения комплексообразователя, структуры аминокислоты, структуры и устойчивости растворенных и ионитных комплексов, pH раствора. Однако, сведений, выявляющих влияние этих параметров в литературе недостаточно. В данной работе изучена структура комплексов, образующихся в ионите, а также определены термодинамические параметры ионного обмена в системе «аминокислотный ионит – Me^{2+} – аминокислота».

В качестве объектов исследования были выбраны: ионит АНКБ-35, имеющий в составе иминодиуксусные функциональные группы, ионы Cu^{2+} и Ni^{2+} , глицин и глутаминовая кислота. Изучение систем проводили при температурах 298, 318 и 338 К и pH=11 с использованием сорбционного, изопиестического, дериватографического, спектрофотометрического, микрокалориметрического методов, а так же квантово-химического моделирования.

Проведенные исследования показали, что в данных системах происходит сорбция комплексных ионов, в состав которых входят молекулы глицина и глутаминовой кислоты – $[\text{MeGly}]^+$ и $[\text{MeGlu}]^\pm$. Гидратная вода, находящаяся в фазе ионита неоднородна. Показано присутствие в набухших образцах воды разной степени связанности. Молекулы воды участвуют в образовании водородных связей с функциональными группами ионита и аминокислот, координируются ионами металлов. По методу В.С. Солдатова, с учетом влияния растворителя, были определены коэффициенты активности резинатов и константы обмена комплексных ионов на ионите АНКБ-35. Это позволило вычислить ΔG^0 , ΔH^0 , ΔS^0 ионного обмена и получить ряд селективности АНКБ-35 к комплексным ионам:



Увеличение температуры улучшает сорбцию комплексных ионов во всех изученных системах, не изменяя при этом порядка селективности.

Лучшая селективность ионита к комплексным ионам, содержащим глицин, по сравнению с ионами, содержащими глутаминовую кислоту, связана, по-видимому, с большими размерами $[\text{MeGlu}]^\pm$, что затрудняет их диффузию внутри зерна ионита и, следовательно, уменьшается доступность функциональных групп для обмена.

Таким образом, полученные данные могут быть использованы при разработке методов разделения и извлечения аминокислот из смесей, а также их концентрирования.